

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-281728

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl. G03G 5/06  
 G03G 5/06  
 G03G 5/06  
 G03G 5/05  
 G03G 21/18

(21)Application number : 08-114401

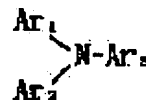
(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.04.1996

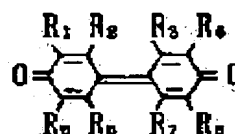
(72)Inventor : KIKUCHI NORIHIRO  
MARUYAMA AKIO**(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR, PROCESS CARTRIDGE AND ELECTROPHOTOGRAPHIC APPARATUS HAVING THIS PHOTORECEPTOR****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance chargeability and sensitivity by incorporating a charge generating material in a photosensitive layer and using a specified fluorene compound for an organic positive hole transfer material and a specified diphenoquinone compound for an organic electron transfer material.

**SOLUTION:** The photosensitive layer contains at least the charge generating material and the organic positive hole transfer material of the fluorene compound represented by formula I and the organic electron transfer material of the diphenoquinone compound represented by formula II and a binder resin, and in formulae I and II, each of Ar1-Ar3 is an optionally substituted aryl group and at least one of them is a fluorenyl group and each of R1-R8 is an optionally substituted alkyl or such aralkyl or such aryl or nitro or cyano group or a halogen atom.



I



II

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 30.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3273542

[Date of registration] 01.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特許庁

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-281728

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 5/06	3 1 2		G 0 3 G 5/06	3 1 2
	3 1 3			3 1 3
	3 1 4			3 1 4 B
5/05	1 0 4		5/05	1 0 4 B
21/18			15/00	5 5 6
審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 30 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-114401

(22) 出願日 平成8年(1996)4月12日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 菊地 憲裕

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 丸山 晶夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 狩野 有

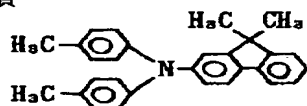
(54) 【発明の名称】 電子写真感光体、該電子写真感光体を有するプロセスカートリッジ及び電子写真装置

(57) 【要約】

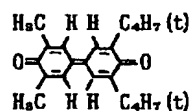
【課題】 帯電性、感度に優れ、また、電子写真プロセスの繰り返しにおいて電位特性の安定性に富む、更に反転現像系でも転写メモリーの生じにくい電子写真感光体を提供することである。

【解決手段】 導電性支持体上に単層の感光層を有し、該感光層は電荷発生物質、有機正孔輸送物質、有機電子輸送物質及び結着樹脂を含有し、有機正孔輸送物質は下記の化合物、有機電子輸送物質は下記の化合物であることを特徴とする電子写真感光体。

有機正孔輸送物質



有機電子輸送物質

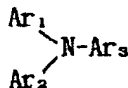


## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性支持体上に単層の感光層を有する電子写真感光体において、該感光層は少なくとも電荷発生物質、有機正孔輸送物質、有機電子輸送物質及び結着樹脂を含有し、該有機正孔輸送物質は下記一般式 (1) で示されるフルオレン化合物であり、該有機電子輸送物質は下記一般式 (2) で示されるジフェノキノン化合物であることを特徴とする電子写真感光体。

一般式 (1)

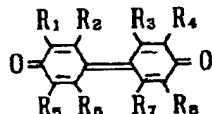
【化 1】



(式中、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  は置換基を有してもよいアリール基を示す。ただし、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  のうち少なくとも一つは置換基を有してもよいフルオレニル基を示す。)

一般式 (2)

【化 2】

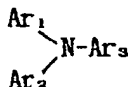


(式中、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_8$  は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいアルコキシ基、ニトロ基、シアノ基またはハロゲン原子を示す。)

【請求項 2】 導電性支持体上に単層の感光層を有する電子写真感光体において、該感光層は少なくとも電荷発生物質、有機正孔輸送物質、有機電子輸送物質及び結着樹脂を含有し、該有機正孔輸送物質下記一般式 (1) で示されるフルオレン化合物であり、該有機電子輸送物質は下記一般式 (3) で示されるスチルベンキノン化合物であることを特徴とする電子写真感光体。

一般式 (1)

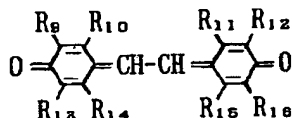
【化 3】



(式中、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  は置換基を有してもよいアリール基を示す。ただし、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  及び  $\text{Ar}_3$  のうち少なくとも一つは置換基を有してもよいフルオレニル基を示す。)

一般式 (3)

【化 4】



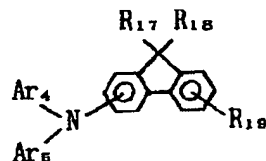
(式中、 $\text{R}_9 \sim \text{R}_{16}$  は置換基を有してもよいアルキル

基、置換基を有してもよいアラルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいアルコキシ基、ニトロ基、シアノ基またはハロゲン原子を示す。)

【請求項 3】 有機正孔輸送物質が下記一般式 (4) で示されるフルオレン化合物であり、有機電子輸送物質が下記一般式 (5) で示されるスチルベンキノン化合物である請求項 2 記載の電子写真感光体。

一般式 (4)

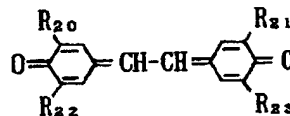
【化 5】



(式中、 $\text{Ar}_4$  及び  $\text{Ar}_5$  は置換基を有してもよいアリール基、 $\text{R}_{17} \sim \text{R}_{19}$  は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換アミノ基、ハロゲン原子または水素原子を示す。)

一般式 (5)

【化 6】



(式中、 $\text{R}_{20} \sim \text{R}_{23}$  は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいアルコキシ基、ニトロ基、シアノ基またはハロゲン原子を示す。)

【請求項 4】 請求項 1 記載の電子写真感光体、及び帯電手段、現像手段及びクリーニング手段からなる群より選ばれる少なくとも一つの手段を一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 5】 請求項 2 記載の電子写真感光体、及び帯電手段、現像手段及びクリーニング手段からなる群より選ばれる少なくとも一つの手段を一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 6】 請求項 3 記載の電子写真感光体、及び帯電手段、現像手段及びクリーニング手段からなる群より選ばれる少なくとも一つの手段を一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 7】 請求項 1 記載の電子写真感光体、帯電手段、像露光手段、現像手段及び転写手段を有する電子写真装置。

【請求項 8】 請求項 2 記載の電子写真感光体、帯電手段、像露光手段、現像手段及び転写手段を有する電子写

真装置。

【請求項9】 請求項3記載の電子写真感光体、帯電手段、像露光手段、現像手段及び転写手段を有する電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子写真感光体並びに該電子写真感光体を備えたプロセスカートリッジ及び電子写真装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、電子写真感光体で用いる光導電材料としてはセレン、酸化亜鉛及びカドミウム等を主成分とする感光層を有する無機感光体が広く用いられてきた。これ等はある程度の感光体としての基礎特性は備えているが、成膜が困難である、可塑性が悪い、製造コストが高い等の問題がある。更に無機光導電材料は一般的に毒性が強く、製造上並びに取り扱い上にも大きな制約があった。

【0003】 一方、有機光導電材料を主成分とする感光体は、無機感光体の上記欠点を補う等多くの利点を有し、近年注目を集めており、これまで数多くの提案がされ、かつ、実用化されてきている。このような有機感光体としてはポリビニルカルバゾールに代表される光導電性ポリマー等と2, 4, 7-トリニトロ-9-フルオレノン等のルイス酸とから形成される電荷移動錯体を主成分とする電子写真感光体が提案されている。これ等の有機光導電性ポリマーは、無機光導電材料に比べて軽量性、成膜性等の点で優れてはいるが、感度、耐久性、安定性等の点で無機光導電材料に比べて劣っており、必ずしも満足できるものではなかった。

【0004】 一方、電荷発生機能と電荷輸送機能とをそれぞれ別々の物質に分担させた機能分離型電子写真感光体が、従来の有機感光体の欠点とされていた感度や耐久性に改善をもたらせた。このような機能分離型感光体は、電荷発生物質と電荷輸送物質の各々の材料選択の範囲が広く、任意の特性を有する電子写真感光体を比較的容易に作成できるという利点を有している。

【0005】 しかし、これ等機能分離型の感光体は、その殆どが電荷発生層上に電荷輸送層をこの順に積層する型の感光体であり、この構成の感光体は、負帯電プロセスで用いられる。このような構成を採る理由は、使用される材料を混合して単に単層として形成した感光体では、帯電性、感度、静電的特性の疲労現象等が実用程度以下である場合が多いのに対し、積層型ではこれ等の欠点が抑えられ、かつ、機械的強度に富み膜厚の設計が可能な電荷輸送層を表面に配することで、電子写真プロセスに供された状態で十分な機械的耐久性を感光体に持たせることが可能となるからである。また、高速電子写真プロセスにおいても十分な電荷移動度を持つ有機材料が、これまで殆どの場合、正孔輸送の性質のみを有する

ドナー化合物に限られ、また、静電的特性の疲労現象を極力抑え、かつ、プロセスに供された状態で感光体の機械的強度を十分保持させるには、電荷発生と電荷移動との機能を層ごとに分けた機能分離型構成とし、正孔輸送性の有機材料を有する電荷輸送層を表面に配した積層構造の感光体がもっとも合理的とされていたためである。しかしながら、このような機能分離型の電子写真感光体は新たな問題を生じさせているのが現状である。

【0006】 その問題の一つとして負帯電で使用される有機感光体を用いた電子写真装置では、帯電に伴うオゾンの発生量が多く、このために環境を汚染したり、感光体が酸化されて劣化したりする恐れがあり、これを防ぐために、オゾンを発生させないシステムや、装置内のオゾンを回収するシステム等を必要とし、プロセスやシステムが複雑化するという欠点がある。また、感光体の製造の面からも数回にわたる塗工工程及びそれらの層の膜厚の正確な管理等コストを引き上げる要因となっている。

【0007】 こうした問題を考慮すると、有機材料を用いた電子写真感光体としては、正帯電プロセス用単層型（感光層が一層からなるタイプのもの）構成が望ましいことが理解される。更に、該感光体がそのまま、あるいは若干の変更で負帯電プロセスに用いることが可能であれば、安価で使用環境の自由度が高い利点を有する感光体を提供することが可能となる。

【0008】 これ等を達成すべく、感光体中に電荷発生物質、有機正孔輸送物質及び有機電子輸送物質を結着樹脂中に分散し形成した感光体等が近年数多く提案されつつある。例えば特開平6-123985号公報、特開平6-130688号公報、特開平6-123984、特開平6-123981号公報、特開平3-290666号公報、特開平4-338760号公報、特開平5-992号公報、特開平6-27693号公報等が挙げられる。

【0009】 しかし、上記公報に開示される感光体は感度が十分でない、繰り返し使用で電位の変動が大き、残留電位が高い等更に改善すべき点が多く、実用上満足できるものではなかった。また、該感光体は、近年のデジタル化に対応した反転現像系では、一次帯電と転写帯電が逆極性なため、転写の有無により帯電特性が異なる、所謂転写メモリーという現象（画像上濃度むらとして現れる）が非常に起こりやすく、その様な条件では未だ満足できるものが全く無いのが現状であり、改善の必要がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は第一に、帯電性、感度に優れ、また、電子写真プロセスの繰り返しにおいても電位特性の安定性に富んだ単層の感光層を有する電子写真感光体を提供することである。第二に、反転現像系でも転写メモリーが生じにくい単層の感

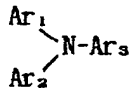
光層を有する電子写真感光体を提供することである。第三に、製造が容易で、かつ、安価に提供できる単層の感光層を有する電子写真感光体を提供することである。また、該電子写真感光体を用いたプロセスカートリッジ及び電子写真装置を提供することである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は導電性支持体上に単層の感光層を有する電子写真感光体において、該感光層は少なくとも電荷発生物質、有機正孔輸送物質、有機電子輸送物質及び結着樹脂を含有し、該有機正孔輸送物質は下記一般式(1)で示されるフルオレン化合物であり、該有機電子輸送物質は下記一般式(2)で示されるジフェノキノン化合物であることを特徴とする電子写真感光体から構成される。

一般式(1)

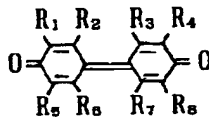
【化7】



(式中、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$ 及び $\text{Ar}_3$ は置換基を有してもよいアリール基を示す。ただし、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$ 及び $\text{Ar}_3$ のうち少なくとも一つは置換基を有してもよいフルオレニル基を示す。)

一般式(2)

【化8】

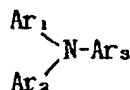


(式中、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_8$ は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいアルコキシ基、ニトロ基、シアノ基またはハロゲン原子を示す。)

【0012】また、本発明は導電性支持体上に単層の感光層を有する電子写真感光体において、該感光層は少なくとも電荷発生物質、有機正孔輸送物質、有機電子輸送物質及び結着樹脂を含有し、該有機正孔輸送物質下記一般式(1)で示されるフルオレン化合物であり、該有機電子輸送物質は下記一般式(3)で示されるスチルベンキノン化合物であることを特徴とする電子写真感光体から構成される。

一般式(1)

【化9】

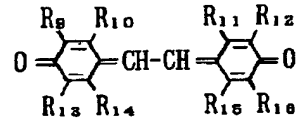


(式中、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$ 及び $\text{Ar}_3$ は置換基を有してもよいアリール基を示す。ただし、 $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$ 及び $\text{Ar}_3$ のうち少なくとも一つは置換基を有し

てもよいフルオレニル基を示す。)

一般式(3)

【化10】



(式中、 $\text{R}_9 \sim \text{R}_{16}$ は置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアラルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよいアルコキシ基、ニトロ基、シアノ基またはハロゲン原子を示す。)

【0013】また、上記一般式(1)、(2)及び

(3)において、 $\text{Ar}_1 \sim \text{Ar}_3$ 及び $\text{R}_1 \sim \text{R}_{16}$ が有してもよい置換基としては、メチル、エチル、プロピル、ブチル等のアルキル基、フェネチル、ナフチル等のアラルキル基、メトキシ、エトキシ、プロポキシ等のアルコキシ基、フェニル、ナフチル等のアリール基、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等のハロゲン原子、ニトロ基及びシアノ基等が挙げられる。

【0014】本発明の電子写真感光体は、帯電性と感度及び耐久時の電位安定性に極めて優れ、低速から高速までの電子写真プロセスに好適であり、また、電荷発生物質の選択により分光感度域が制御でき、白黒またはフルカラー用の複写機から書き込み用にLEDやレーザーを用いたページプリンターの感光体にまで適用することが可能である。また、これ迄の単層型感光体で大きな問題点の一つである反転現象系の転写メモリーに対しても極めて強く濃度むら等が生じず安定した画像を提供できる。

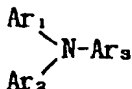
【0015】本発明において特に重要なのは、有機正孔輸送物質として一般式(1)で示されるフルオレン化合物を用い、また、有機電子輸送物質として一般式(2)で示されるジフェノキノン化合物または一般式(3)で示されるスチルベンキノン化合物を組み合わせて使用している点である。これにより、感光体の高感度化、帯電特性及び耐久時の電位安定性の向上、そして反転現象時の転写メモリーカイゼンガ格段に図られる。

【0016】これ等の問題点が本発明で格段に改善される理由は完全には明らかではないが、一つには一般式(1)で示される化合物と一般式(2)で示される化合物または一般式(3)で示される化合物の軌道の広がりや、エネルギー準位が極めて良好な関係にあり電子(あるいは正孔)の感光層中でのトラップが殆ど生じないためと考えられる。

【0017】本発明の電子写真感光体における一般式(1)で示されるフルオレン化合物、一般式(2)で示されるジフェノキノン化合物及び一般式(3)で示されるスチルベンキノン化合物の各々について具体例を挙げて詳細に説明する。

【0018】有機正孔輸送物質として使用されるフルオレン化合物は下記一般式(1)で示される。

【化11】

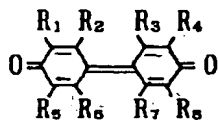


式中、 $\text{Ar}_1 \sim \text{Ar}_3$  は置換基を有してもよいフェニル、ナフチル、アンスリル、ピエニル等のアリール基を示す。ただし、 $\text{Ar}_1 \sim \text{Ar}_3$  のうち少なくとも一つは置換基を有してもよいフルオレニル基を示す。代表例を表1～7に示すが、これ等の化合物に限定されるものではない。

【0019】有機電子輸送物質として使用されるジフェノキノン化合物は下記一般式(2)、スチルベンキノ化合物は下記一般式(3)で示される。

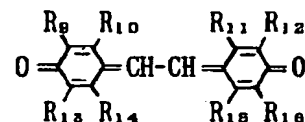
一般式(2)

【化12】



一般式(3)

【化13】



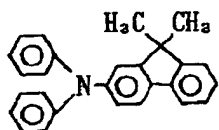
式中、 $\text{R}_1 \sim \text{R}_{16}$  は置換基を有してもよいメチル、エチル、プロピル、ブチル等のアルキル基、置換基を有してもよいベンジル、フェネチル等のアラルキル基、置換基を有してもよいフェニル、ナフチル等のアリール基、メトキシ、エトキシ、プロボキシ等のアルコキシ基、ニトロ基、シアノ基またはフッ素原子、塩素原子、臭素原子等のハロゲン原子を示す。一般式(2)で示されるジフェノキノン化合物について代表例を表8～12に、一般式(3)で示されるスチルベンキノ化合物について代表例を表13～17に示すが、これ等の化合物に限定されるものではない。

【0020】

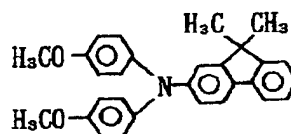
【表1】

## 一般式 (1) で示されるフルオレン化合物例

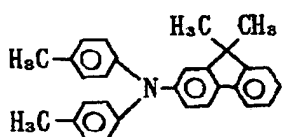
(1) - 1



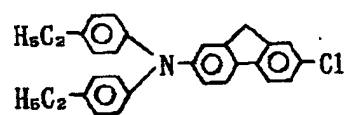
(1) - 2



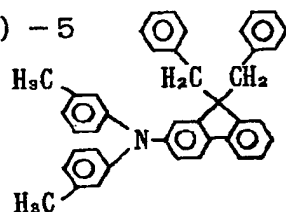
(1) - 3



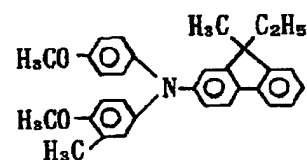
(1) - 4



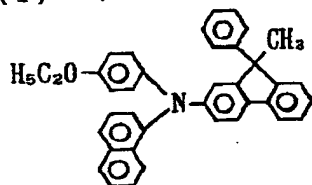
(1) - 5



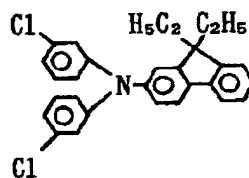
(1) - 6



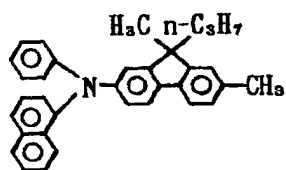
(1) - 7



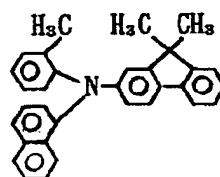
(1) - 8



(1) - 9

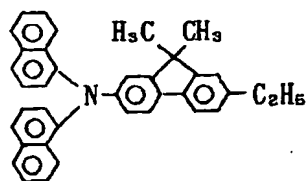


(1) - 10

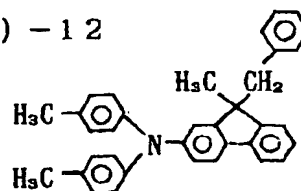


【表 2】

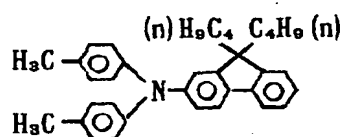
(1) - 11



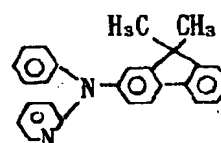
(1) - 12



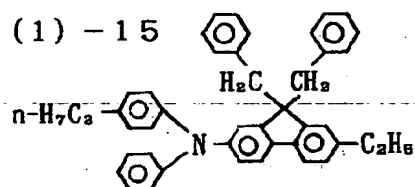
(1) - 13



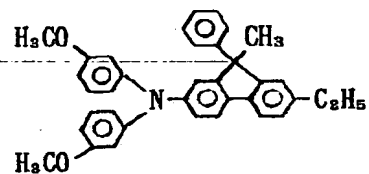
(1) - 14



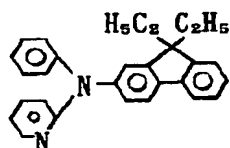
(1) - 15



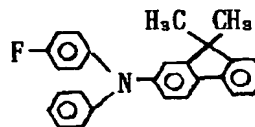
(1) - 16



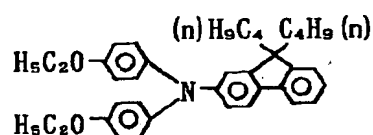
(1) - 17



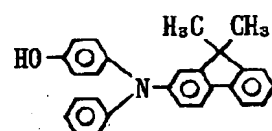
(1) - 18



(1) - 19

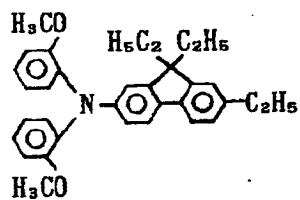


(1) - 20

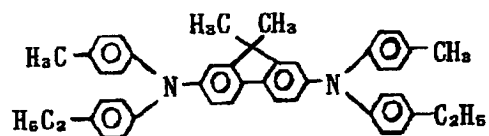


【表3】

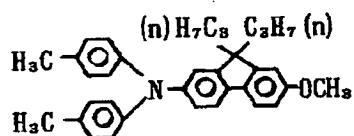
(1) - 21



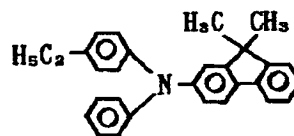
(1) - 22



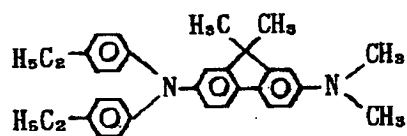
(1) - 23



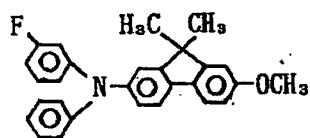
(1) - 24



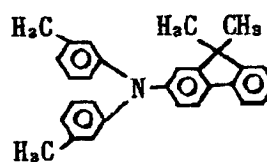
(1) - 25



(1) - 26

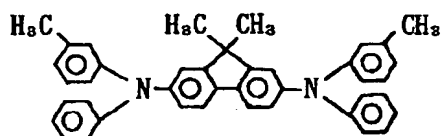


(1) - 27

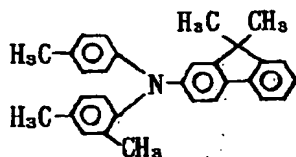


【表 4】

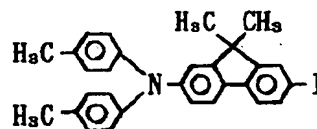
(1) - 28



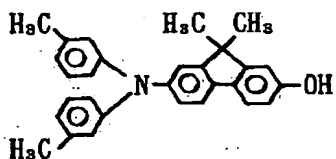
(1) - 29



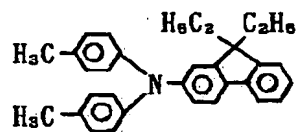
(1) - 30



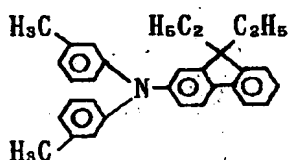
(1) - 31



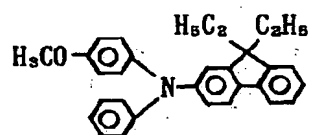
(1) - 32



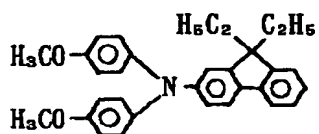
(1) - 33



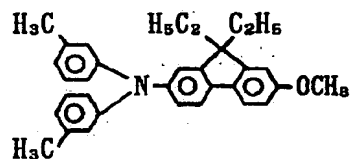
(1) - 34



(1) - 35

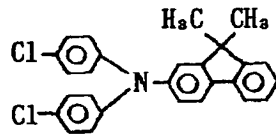


(1) - 36

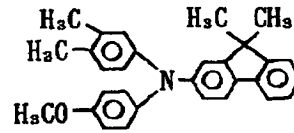


【表5】

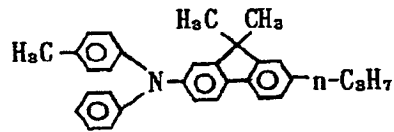
(1) - 37



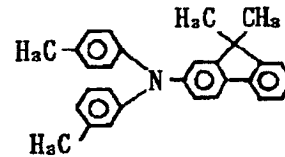
(1) - 38



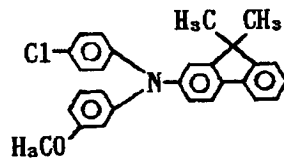
(1) - 39



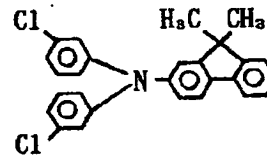
(1) - 40



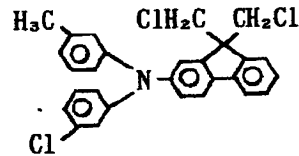
(1) - 41



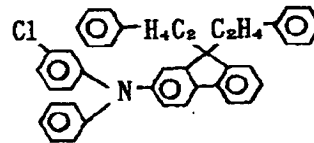
(1) - 42



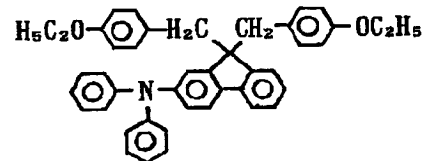
(1) - 43



(1) - 44

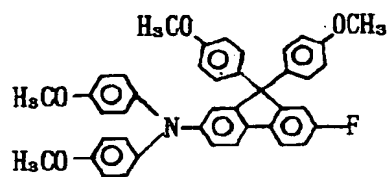


(1) - 45

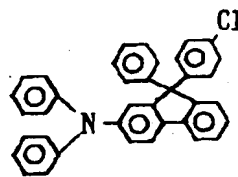


【表 6】

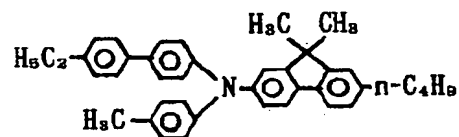
(1) - 46



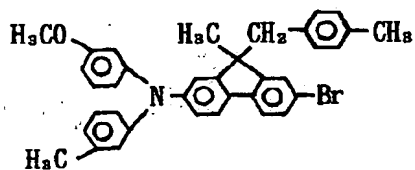
(1) - 47



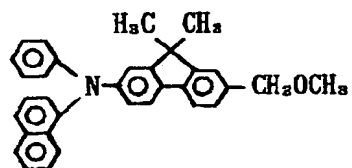
(1) - 48



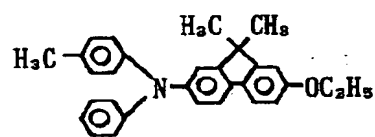
(1) - 49



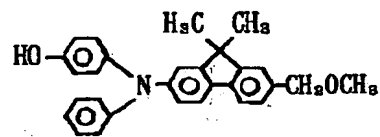
(1) - 50



(1) - 51

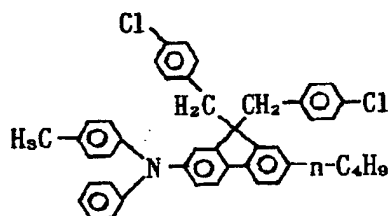


(1) - 52

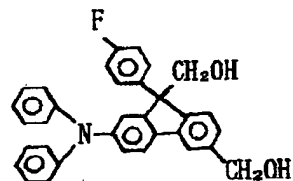


【表7】

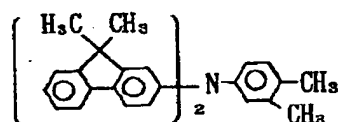
(1) - 53



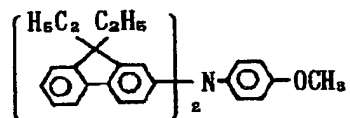
(1) - 54



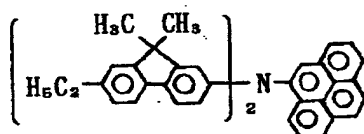
(1) - 55



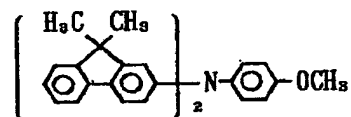
(1) - 56



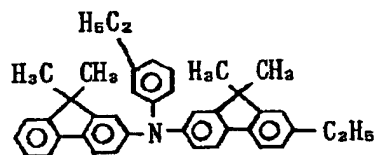
(1) - 57



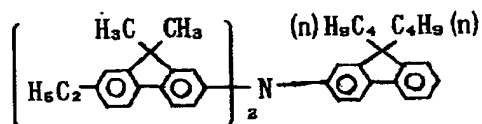
(1) - 58



(1) - 59

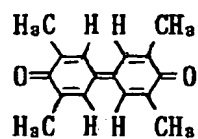


(1) - 60

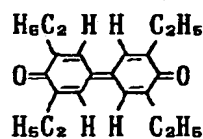


## 一般式 (2) で示されるジフェノキノン化合物例

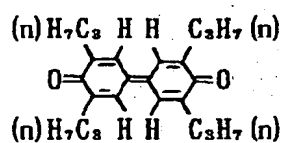
(2) - 1



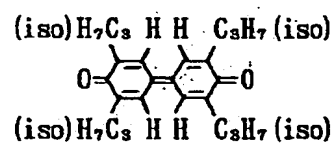
(2) - 2



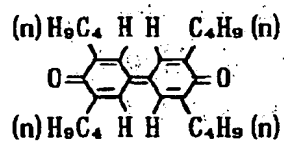
(2) - 3



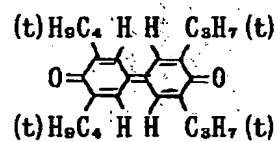
(2) - 4



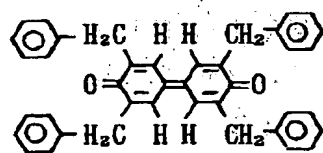
(2) - 5



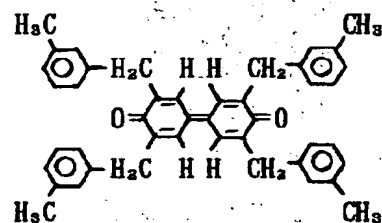
(2) - 6



(2) - 7

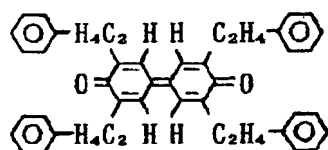


(2) - 8

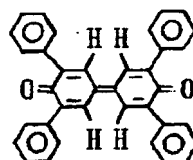


【表 9】

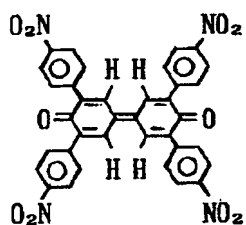
(2) - 9



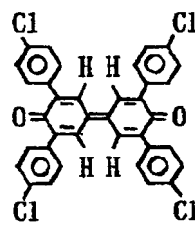
(2) - 10



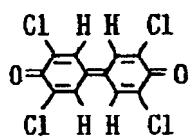
(2) - 11



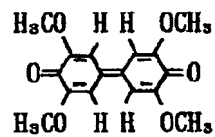
(2) - 12



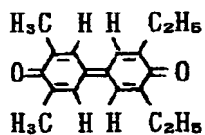
(2) - 13



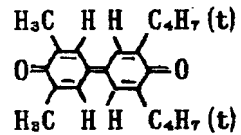
(2) - 14



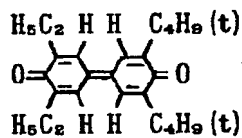
(2) - 15



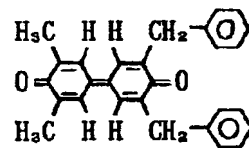
(2) - 16



(2) - 17

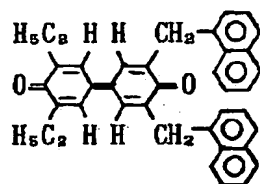


(2) - 18

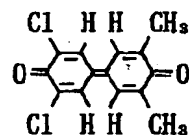


【表10】

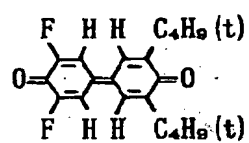
(2) - 19



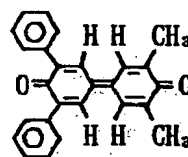
(2) - 20



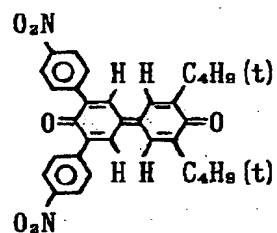
(2) - 21



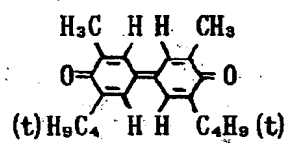
(2) - 22



(2) - 23



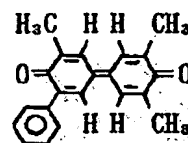
(2) - 24



(2) - 25

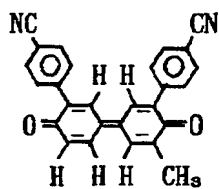


(2) - 26

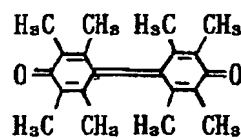


【表 11】

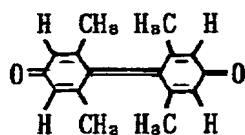
(2) - 27



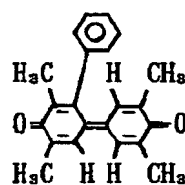
(2) - 28



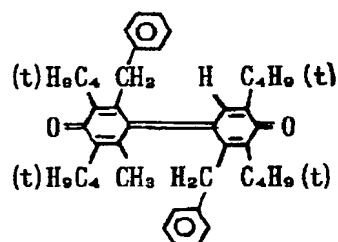
(2) - 29



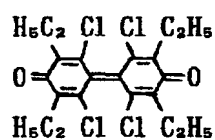
(2) - 30



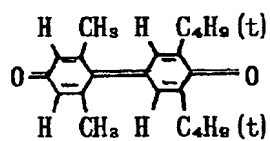
(2) - 31



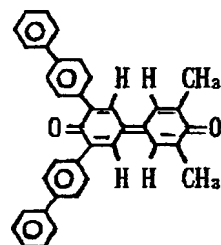
(2) - 32



(2) - 33

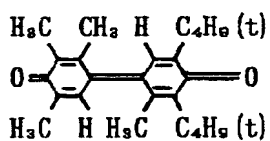


(2) - 34

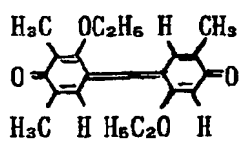


【表12】

(2) - 35



(2) - 36

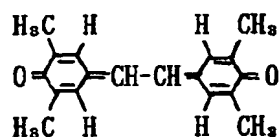


【0022】

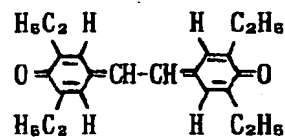
【表13】

一般式(3)で示されるスチルベンキノノン化合物例

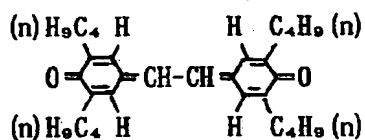
(3) - 1



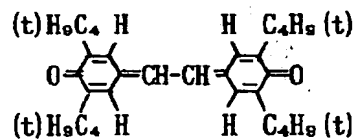
(3) - 2



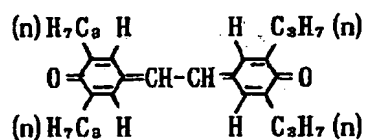
(3) - 3



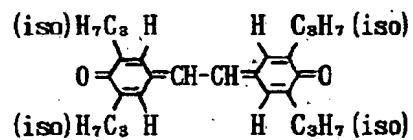
(3) - 4



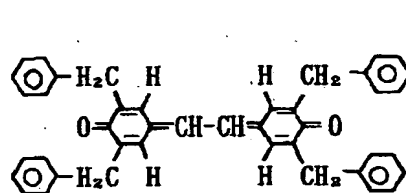
(3) - 5



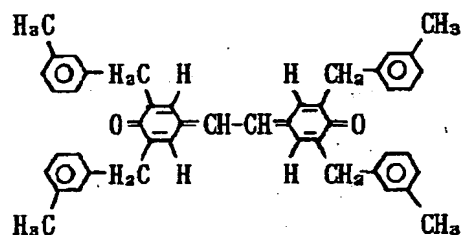
(3) - 6



(3) - 7

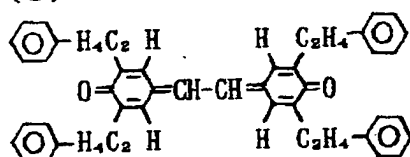


(3) - 8

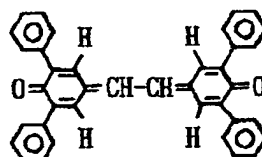


【表14】

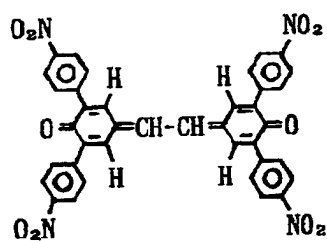
(3) - 9



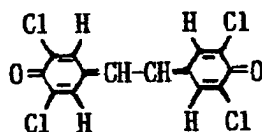
(3) - 10



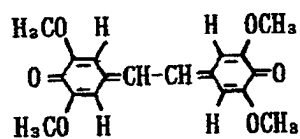
(3) - 11



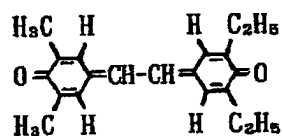
(3) - 12



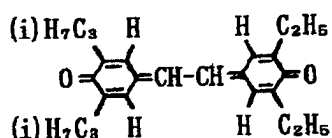
(3) - 13



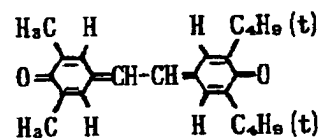
(3) - 14



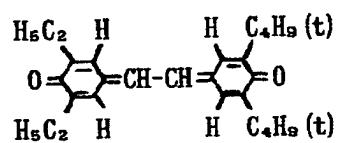
(3) - 15



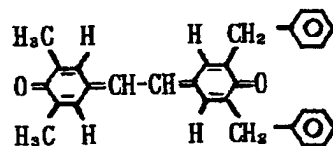
(3) - 16



(3) - 17

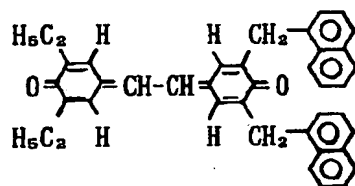


(3) - 18

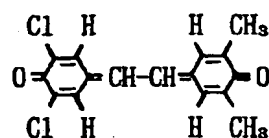


【表15】

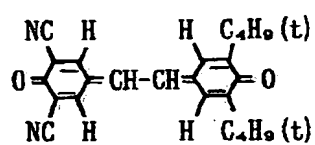
(3) - 19



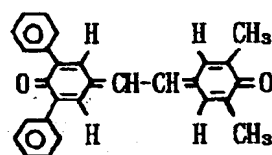
(3) - 20



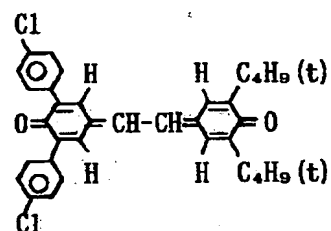
(3) - 21



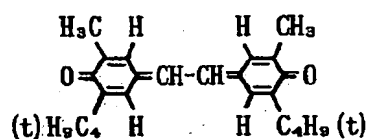
(3) - 22



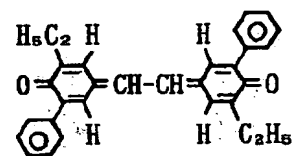
(3) - 23



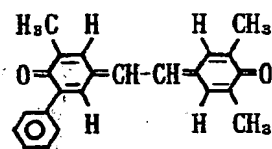
(3) - 24



(3) - 25

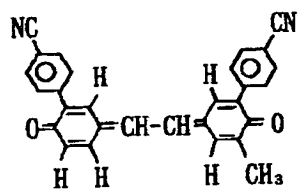


(3) - 26

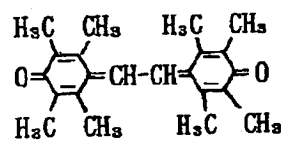


【表 16】

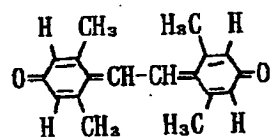
(3) - 27



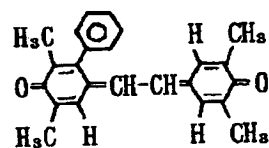
(3) - 28



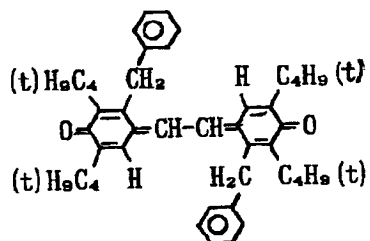
(3) - 29



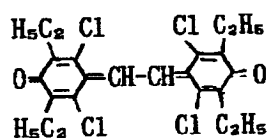
(3) - 30



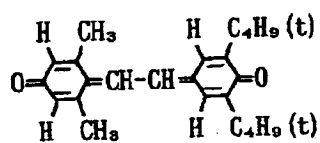
(3) - 31



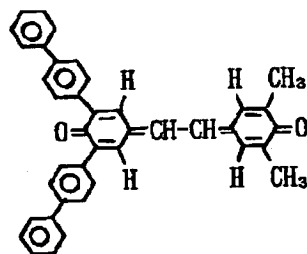
(3) - 32



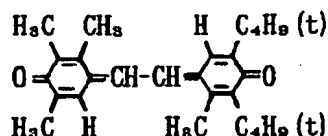
(3) - 33



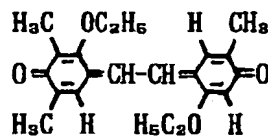
(3) - 34



## (3) - 35



## (3) - 36



10

【0023】本発明において用いられる有機正孔輸送物質の感光層に占める割合は10wt%以上、好ましくは20～50wt%の範囲である。

【0024】本発明において用いられる有機電子輸送物質の感光層に占める割合は1～50wt%、好ましくは5～40wt%である。

【0025】感光層における結着樹脂の役割は電荷発生物質の良好な分散と有機正孔輸送物質及び有機電子輸送物質の分子状の分散ばかりではなく、電子写真プロセスに必要とされる感光層の機械的強度も担っている。このため、結着樹脂の組成比が低い場合には、これ等の諸特性が損なわれることになる。従って、感光層に占める結着樹脂の割合は極端に低くはできない。結着樹脂の感光層全体に占める割合は30～90wt%、好ましくは40～70wt%が適当である。

【0026】本発明において用いられる結着樹脂としては特に限定されるものではなく、市販の樹脂を使用することができる。感光層の結着樹脂に使用可能な樹脂の例としては、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂、セルロース、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、アルキド樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル酢酸ビニル共重合樹脂等が挙げられる。

【0027】本発明において用いることのできる電荷発生物質はセレン化合物、アモルファスシリコン、硫化カドミウム、酸化亜鉛等の無機光導電性物質の粒子や、ビスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、フタロシアニン顔料、ペリレン顔料、キナクリドン顔料、インジゴ顔料、多環キノロン顔料等が挙げられる。これ等の電荷発生物質の感光層に含まれる割合は0.1～40wt%、好ましくは0.3～20wt%が最適である。

【0028】また、必要に応じて感光層に潤滑剤、酸化防止剤、レベリング剤等の公知の添加物を含有してもよい。

【0029】本発明における感光層の厚さは5～100μm、最適には7～35μmの範囲である。

【0030】本発明における導電性支持体としてはアルミニウム、ニッケル、銅、ステンレス等の金属板、金属ドラムまたは金属箔、酸化スズ、ヨウ化銅等の薄膜を蒸

着あるいは塗布したプラスチックフィルムあるいはガラス等が挙げられる。

【0031】また、本発明の電子写真感光体においては、導電性及び支持体と感光層の密着性の改良を目的として支持体と感光層との間に下引き層を設けることもできる。下引き層の材料としては前記感光層に用いる結着樹脂例に挙げた樹脂の他に、ポリアミド樹脂、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリビニルピロリドン等を用いることができる。下引き層の膜厚は0.01～20μm、最適には0.1～5μmの範囲である。

【0032】また、更に本発明の電子写真感光体は感光層の上に耐久性等の向上等を目的として表面保護層を設けてもよい。

【0033】本発明の電子写真感光体の作成は、前記材料を有機溶媒中に溶解またはボールミル、サンドミル、超音波等で分散して感光層形成液を調製し、これを浸漬法やブレード塗布法、スプレー塗布法等で導電性支持体上に塗布し乾燥して感光層を形成すればよい。

【0034】また、本発明は、前記本発明の電子写真感光体、及び帯電手段、現像手段及びクリーニング手段からなる群より選ばれる少なくとも一つの手段を一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジから構成される。

【0035】また、本発明は、前記本発明の電子写真感光体、帯電手段、像露光手段、現像手段及び転写手段を有することを特徴とする電子写真装置から構成される。

【0036】図1に本発明の電子写真感光体を有するプロセスカートリッジを有する電子写真装置の概略構成を示す。図において、1はドラム状の本発明の電子写真感光体であり、じく2を中心に矢印方向に所定の周速度で回転駆動される。感光体1は回転過程において、一次帯電手段3によりその周面に正または負の所定電位の均一帯電を受け、次いで、スリット露光やレーザービーム走査露光等の像露光手段（不図示）からの画像露光4を受ける。こうして感光体1の周面に静電潜像が順次形成されていく。

【0037】形成された静電潜像は、次いで現像手段5によりトナー現像され、現像されたトナー現像像は、不図示の給紙部から感光体1と転写手段6との間に感光体

50

1の回転と同期取りされて給送された転写材7に、転写手段6により順次転写されていく。像転写を受けた転写材7は感光体面から分離されて像定着手段8へ導入されて像定着を受けることにより複写物(コピー)として装置外へプリントアウトされる。像転写後の感光体1の表面は、クリーニング手段9によって転写残りトナーの除去を受けて清浄面化され、更に前露光手段(不図示)からの前露光10により除電処理がされた後、繰り返し画像形成に使用される。なお、一次帯電手段3が帯電ローラー等を用いた接触帯電手段である場合は、前露光は必ずしも必要ではない。

【0038】本発明においては、上述の感光体1、一次帯電手段3、現像手段5及びクリーニング手段9等の構成要素のうち、複数のものをプロセスカートリッジとして一体に結合して構成し、このプロセスカートリッジを複写機やレーザービームプリンター等の電子写真装置本体に対して着脱可能に構成してもよい。例えば一次帯電手段3、現像手段5及びクリーニング手段9の少なくとも1つを感光体1と共に一体に支持してカートリッジ化し、装置本体のレール12等の案内手段を用いて装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジ11とすることができる。また、画像露光4は、電子写真装置が複写機やプリンターである場合には、原稿からの反射光や透過光を用いる、あるいは、センサーで原稿を読み取り、信号化し、この信号に従って行われるレーザービームの走査、LEDアレイの駆動及び液晶シャッターアレイの駆動等により照射される光である。

【0039】一方、ファクシミリのプリンターとして使用する場合には、画像露光4は受信データをプリントするための露光光になる。図2はこの場合の1例をブロック図で示したものである。コントローラー14は画像読取部13とプリンター22を制御する。コントローラー14の全体はCPU20により制御されている。画像読取部13からの読取りデータは、送信回路16を通して相手局に送信される。相手局から受けたデータは受信回路15を通してプリンター22に送られる。画像メモリには所定の画像データが記憶される。プリンターコントローラー21はプリンター22を制御している。17は電話である。回線18から受信された画像(回線を介して接続されたリモート端末からの画像情報)は、受信回路15で復調された後、CPU20によって画像情報を複号処理され順次画像メモリ19に格納される。そして、少なくとも1頁の画像が画像メモリ19に格納されると、その頁の画像記録を行う。CPU20は、画像メモリ19から1頁の画像情報を読み出し、プリンターコントローラー21に複号化された1頁の画像情報を送出する。プリンターコントローラー21は、CPU20からの1頁の画像情報を受け取ると、その頁の画像情報記録を行うべくプリンター22を制御する。CPU20は、プリンター22による記録中に、次ぎの頁の受信を

行っている。このようにして、画像の受信と記録が行われる。

#### 【0040】

【発明の実施の形態】本発明の電子写真感光体は例えば次のようにして作成される。

【0041】オキシチタニウムフタロシアニンポリビニルブチラール、シクロヘキサノンと共にサンドミルで分散し、これに有機正孔輸送物質と有機電子輸送物質とポリカーボネートZ型樹脂をクロロベンゼンに溶解した液を加えてボールミルで分散して、感光層用塗工液を調製する。

【0042】アルミニウム支持体上にポリアミド樹脂のメタノール溶液を塗布して下引き層を形成し、この上に上記感光層用塗工液を塗布して単層型電子写真感光体を作成する。

【0043】また、電荷発生材料として、フタロシアニン顔料を用い、電荷輸送層にポリシランを用い、他は上記と同様にして電子写真感光体を作成する。

【0044】また、本発明のカートリッジは、前記本発明の電子写真感光体、及び帯電手段、現像手段及びクリーニング手段からなる群より選ばれる少なくとも一つの手段を一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であるようにしてなる。

【0045】また、本発明の電子写真感光体を有するプロセスカートリッジを有する電子写真装置は、ドラム状の本発明の電子写真感光体が所定の周速度で回転駆動される。感光体は回転過程において、一次帯電手段によりその周面に正または負の所定電位の均一帯電を受け、次いで、スリット露光やレーザービーム走査露光等の像露光手段からの画像露光を受け、こうして感光体の周面に静電潜像が順次形成され、形成された静電潜像は、次いで現像手段によりトナー現像され、現像されたトナー現像像は、給紙部から感光体と転写手段との間に感光体の回転と同期取りされて給送された転写材に、転写手段により順次転写されていく。像転写を受けた転写材は感光体面から分離されて像定着手段へ導入されて像定着を受けることにより複写物(コピー)として装置外へプリントアウトされる。像転写後の感光体の表面は、クリーニング手段によって転写残りトナーの除去を受けて清浄面化され、更に前露光手段からの前露光により除電処理がされた後、繰り返し画像形成に使用される。

#### 【0046】

##### 【実施例】

##### 実施例1

特開平3-128973号公報に記載の方法によって製造したオキシチタニウムフタロシアニン4gをポリビニルブチラール(ブチラール化度65%、重量平均分子量35000)6.5gをシクロヘキサノン溶媒85gに溶解した液と共にサンドミルで72時間分散した。

【0047】次に、化合物例(1)-3の有機正孔輸送

物質 4.5 g、化合物例 (2) - 16 の有機電子輸送物質 4.5 g 及びポリカーボネート樹脂 Z 型 (重量平均分子量 30000) 9 g をクロロベンゼン 70 g に溶解した液に、先に調製したオキシチタニウムフタロシアニン溶解液 5 g を加え、ボールミルで 1 時間分散し、感光層塗工液を調製した。

【0048】アルミニウム支持体上にポリアミド樹脂 (商品名アミラン CM-8000、東レ (株) 製) の 5 % メタノール溶液をマイヤーバーで塗布し 0.5  $\mu$ m の下引き層を形成した上に、更にマイヤーバーで先に調製した感光層塗工液を塗布し、乾燥後の膜厚が約 16 ~ 17  $\mu$ m の単層型感光体を作成した。

【0049】作成した電子写真感光体を川口電気 (株) 製静電複写紙試験装置 (EPA-8100) を用いて  $\pm 6$  kV の印加電圧を加え、その表面電位を正または負に帯電させて初期の表面電位  $V_a$  (V)、3 秒間暗減衰させた後の表面電位  $V_d$  (V) と 20 ルックスの光源で光照射して表面電位が 1/2 に減衰するのに要する露光量  $E_{1/2}$  (Lux/sec) を測定した。

【0050】また、同様に作成した感光体シートをアルミニウム製シリンダー上に貼り付けた後、NP-6060 (キヤノン (株) 製) の改造機に装着し、表面電位  $V_d = +650$  V、露光後電位  $V_1 = +200$  V になるように設定した後、1000 回複写を繰り返して行い、その後の表面電位  $V_d'$  及び露光後電位  $V_1'$  を表面電位計を用いて測定し、複写後の表面電位の変動分  $\Delta V_d = |V_d - V_d'|$  及び露光後電位の変動分  $\Delta V_1 = |V_1 - V_1'|$  を算出した。

【0051】更に半導体レーザーを備えた反転現像方式の電子写真プリンターであるレーザービームプリンター (キヤノン (株) 製 LBP-SX の改造機) に、先と同様に作成された別の感光体シートを貼り付けて、転写電流 OFF 時の一次帯電電圧  $V_{d1}$ 、転写電流 ON 時の一次帯電電圧を  $V_{d2}$  として、所謂転写メモリー  $|V_{d1} - V_{d2}|$  を測定した。結果を表 18 ~ 20 に示す。

#### 【0052】実施例 2 ~ 20

実施例 1 で用いた有機正孔輸送物質及び有機電子輸送物質を表 15 ~ に記載するように代えた他は、実施例 1 と同様な条件で電子写真感光体を作成し、同様な評価を行った。結果を表 18 ~ 20 に示す。

#### 【0053】比較例 1

実施例 1 において用いた有機電子輸送物質 ((2) - 16) を用いなかった他は、実施例 1 と同様な条件で電子写真感光体を作成し、同様な評価を行った。結果を表 21 及び 22 に示す。

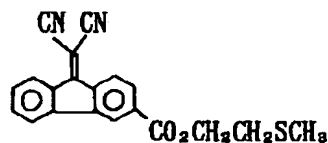
#### 【0054】比較例 2 ~ 6

実施例 1 において用いた有機電子輸送物質 ((2) - 16) に代えて、下記構造式 (1) から (5) の化合物を用いた他は、実施例 1 と同様な条件で電子写真感光体

作成し、同様な評価を行った。結果を表 21 及び 22 に示す。

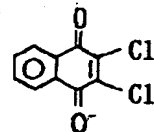
化合物 (a)

【化 14】



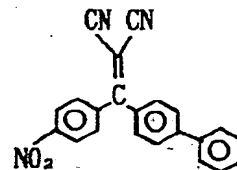
化合物 (b)

【化 15】



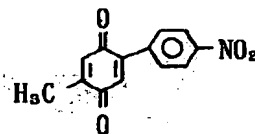
化合物 (c)

【化 16】



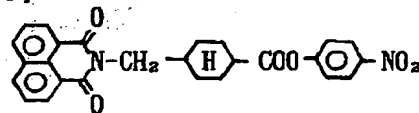
化合物 (d)

【化 17】



化合物 (e)

【化 18】

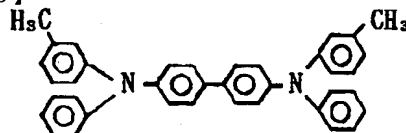


#### 【0055】比較例 7 ~ 15

実施例 1 において用いた有機正孔輸送物質 ((1) - 3) に代えて、下記構造式 (6) から (14) の化合物を用いた他は、実施例 1 と同様な条件で電子写真感光体を作成し、同様な評価を行った。結果を表 21 及び 22 に示す。

化合物 (f)

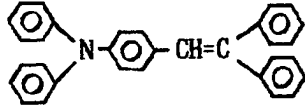
【化 19】



45

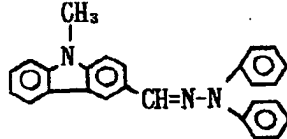
化合物 (g)

【化 20】



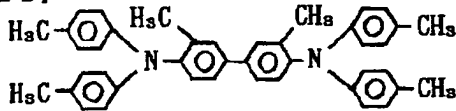
化合物 (h)

【化 21】



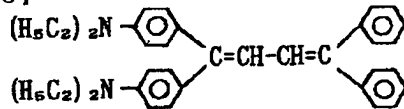
化合物 (i)

【化 22】



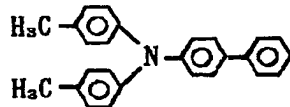
化合物 (j)

【化 23】



化合物 (k)

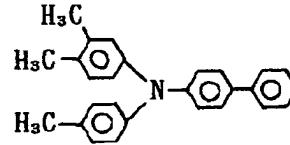
【化 24】



46

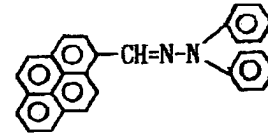
化合物 (m)

【化 25】



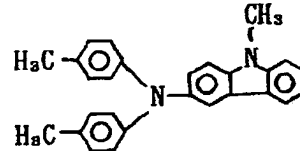
化合物 (n)

【化 26】



化合物 (p)

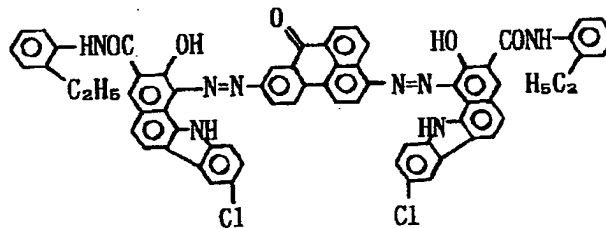
【化 27】



## 【0056】実施例 21

実施例 1 において用いたオキシチタニルフタロシアニンに代えて下記構造式のビスアゾ顔料を用いた他は、実施例 1 と同様な条件で電子写真感光体を作成し、同様な評価を行った。結果を表 18～20 に示す。ビスアゾ顔料

【化 28】



## 【0057】実施例 22

実施例 21 において用いた有機電子輸送物質 ( (2) - 16 ) に代えて化合物例 (3) - 16 の化合物を 2.5 g 及び化合物例 (3) - 18 の化合物 2.5 g を用いた他は、実施例 21 と同様な条件で電子写真感光体を作成し、同様な評価を行った。結果を表 18～20 に示す。

## 【0058】実施例 23

実施例 21 において用いた有機正孔輸送物質 ( (1) - 3 ) に代えて化合物例 (1) - 58 の化合物を 2.5 g 及び化合物例 (1) - 24 の化合物 2.5 g を用いた他は、実施例 21 と同様な条件で電子写真感光体を作成し、同様な評価を行った。結果を表 18～20 に示す。

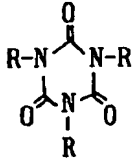
## 【0059】比較例 16

実施例 21 において有機電子輸送物質を用いなかった他は、実施例 21 と同様な条件で電子写真感光体を作成し、同様な評価を行った。結果を表 21 及び 22 に示す。

## 【0060】実施例 24

実施例 1 と同様に形成した感光層の上に下記の方法で保護層を形成した。結着樹脂として下記構造式のアクリル系硬化性モノマー 2.5 g、

【化 29】



光重合開始剤として2-メチルチオキサントシン2g、平均粒径0.02 $\mu\text{m}$ のアンチモン含有酸化スズ微粒子(商品名T-1、三菱マテリアル(株)製)50g及び

エタノール300gを混合しサンドミルで72時間分散し、保護層用塗工液を調製した。この塗工液を実施例1と同様にして形成した感光層の上にスプレー塗工にて成膜し、乾燥後高圧水銀灯にて800 $\text{mw}/\text{cm}^2$ の光強度で60秒間紫外線照射して膜厚3 $\mu\text{m}$ の保護層を形成して、電子写真感光体を作成した。実施例1と同様にして評価を行った。結果を表18～20に示す。

【0061】

【表18】

実施例	有機電子輸送物質	有機正孔輸送物質	負帯電			正帯電		
			$V_a(-V)$	$V_d(-V)$	$E1/2$ (lux·sec)	$V_a(+V)$	$V_d(+V)$	$E1/2$ (lux·sec)
1	(2)-16	(1)-3	710	700	0.38	700	685	0.50
2	(3)-16	(1)-3	715	705	0.23	700	690	0.35
3	(2)-3	(1)-38	705	690	0.47	705	695	0.61
4	(3)-5	(1)-38	705	695	0.31	700	695	0.45
5	(2)-18	(1)-48	710	705	0.43	690	675	0.56
6	(3)-18	(1)-48	705	700	0.26	695	690	0.31
7	(2)-22	(1)-35	715	710	0.41	700	690	0.53
8	(3)-22	(1)-35	710	705	0.25	695	690	0.39
9	(2)-6	(1)-58	710	700	0.50	690	680	0.60
10	(3)-4	(1)-58	710	700	0.29	700	695	0.41
11	(2)-13	(1)-34	705	690	0.48	695	685	0.61
12	(3)-12	(1)-34	700	695	0.30	705	695	0.43
13	(2)-8	(1)-28	700	690	0.51	690	680	0.63
14	(3)-8	(1)-28	705	695	0.32	690	680	0.45

【表19】

実施例	有機電子輸送物質	有機正孔輸送物質	負帯電			正帯電		
			$V_a (-V)$	$V_d (-V)$	$E1/2$ (lux·sec)	$V_a (+V)$	$V_d (+V)$	$E1/2$ (lux·sec)
15	(2)-25	(1)-51	710	690	0.39	700	685	0.53
16	(3)-25	(1)-51	710	700	0.27	700	690	0.39
17	(2)-26	(1)-9	715	700	0.44	695	685	0.57
18	(3)-26	(1)-9	710	700	0.28	700	695	0.41
19	(2)-5	(1)-55	705	695	0.45	695	680	0.58
20	(3)-3	(1)-55	715	700	0.27	695	690	0.43
21	(2)-16	(1)-3	705	700	0.45	695	690	0.56
22	(3)-16/ (3)-18	(1)-3	700	695	0.39	695	690	0.43
23	(2)-16	(1)-58/ (1)-24	710	700	0.45	695	690	0.55
24	(2)-16	(1)-3	715	700	0.70	705	695	0.80

【表20】

実施例	$\Delta V_d$ (V)	$\Delta V_1$ (V)	$ V_{d1}-V_{d2} $ (V)	実施例	$\Delta V_d$ (V)	$\Delta V_1$ (V)	$ V_{d1}-V_{d2} $ (V)
1	15	15	10	13	20	25	10
2	5	0	0	14	5	5	0
3	20	25	15	15	15	20	15
4	5	5	5	16	0	5	5
5	30	25	15	17	25	20	20
6	10	5	0	18	10	10	5
7	10	20	10	19	15	15	15
8	0	5	5	20	5	0	0
9	15	10	15	21	15	10	15
10	5	0	5	22	5	0	0
11	20	20	20	23	15	20	15
12	5	10	5	24	30	20	10

比較例	有機電子 輸送物質	有機正孔 輸送物質	負帶電			正帶電		
			V <sub>a</sub> (-V)	V <sub>d</sub> (-V)	E1/2 (lux·sec)	V <sub>a</sub> (+V)	V <sub>d</sub> (+V)	E1/2 (lux·sec)
1	—	(1)-3	710	705	7.0	710	705	0.50
2	(a)	(1)-3	720	710	2.0	710	700	0.35
3	(b)	(1)-3	720	715	6.4	715	705	0.61
4	(c)	(1)-3	710	700	3.6	705	690	0.45
5	(d)	(1)-3	705	695	6.8	705	695	0.56
6	(e)	(1)-3	705	690	4.0	700	690	0.31
7	(2)-16	(f)	710	700	0.58	710	695	0.53
8	(2)-16	(g)	715	700	0.60	700	690	0.39
9	(2)-16	(h)	710	700	0.60	715	695	0.60
10	(2)-16	(i)	705	695	0.56	710	700	0.41
11	(2)-16	(j)	710	700	0.61	715	700	0.61
12	(2)-16	(k)	715	705	0.54	705	690	0.43
13	(2)-16	(m)	710	695	0.56	700	690	0.67
14	(2)-16	(n)	710	695	0.68	700	685	0.71
15	(2)-16	(p)	705	695	0.61	715	685	0.70
16	—	(1)-3	710	695	7.5	710	705	9.5

【表22】

比較例	$\Delta Vd$ (V)	$\Delta V1$ (V)	$ Vd1-Vd2 $ (V)	比較例	$\Delta Vd$ (V)	$\Delta V1$ (V)	$ Vd1-Vd2 $ (V)
1	— (*)	— (*)	50	9	80	70	55
2	80	115	85	10	45	40	60
3	— (*)	— (*)	65	11	65	55	40
4	105	110	70	12	100	80	45
5	— (*)	— (*)	85	13	70	65	80
6	— (*)	— (*)	55	14	60	75	65
7	45	50	40	15	55	40	45
8	50	45	35	16	— (*)	— (*)	55

(\*) : 光感度が悪く  $V1 = +200$  (V) に初期設定できず

【0062】

【発明の効果】本発明の電子写真感光体は製造が容易で、かつ、安価である上に、帯電性及び感度に優れ、また、複写プロセスを繰り返しても極めて電位安定性に優れ、更に、反転現像系でも転写メモリーが生じにくいという顕著な効果を奏する。また、プロセスカートリッジ及び電子写真装置に装着して同様に優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

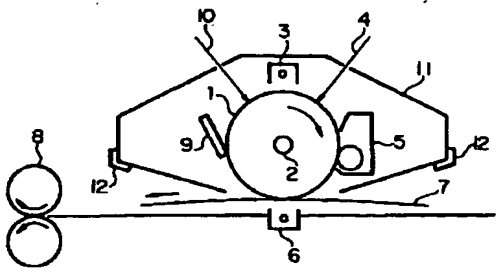
10 【図1】本発明の電子写真感光体を有するプロセスカートリッジを有する電子写真装置の概略構成を示す図。

【図2】本発明の電子写真感光体を有するファクシミリのブロックの例を示す図。

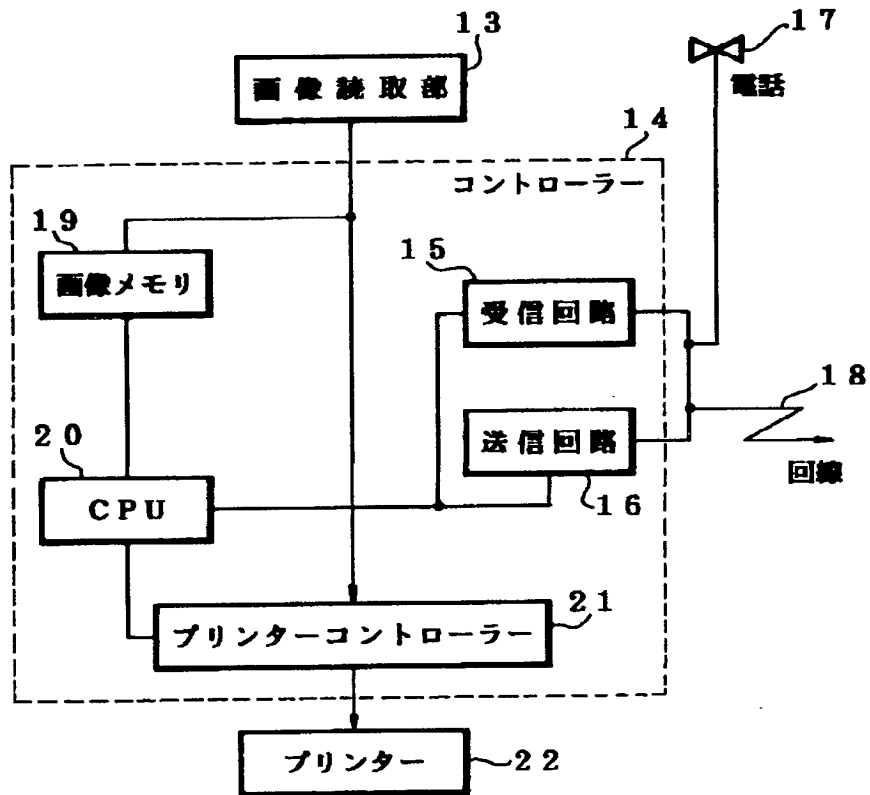
【符号の説明】

- 1 本発明の電子写真感光体
- 2 軸
- 3 一次帯電手段
- 4 画像露光光
- 5 現像手段
- 20 6 転写手段
- 7 転写材
- 8 像定着手段
- 9 クリーニング手段
- 10 前露光光
- 11 プロセスカートリッジ
- 12 レール
- 13 画像読取部
- 14 コントローラー
- 15 受信回路
- 30 16 送信回路
- 17 電話
- 18 回線
- 19 画像メモリ
- 20 CPU
- 21 プリンターコントローラー
- 22 プリンター

【図1】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**